

не смогут достичь уровня эксперта, для каждого используемого IP - даже для всей команды [4]. Сегодняшние проекты включают в себя так много спецификаций, и новые добавляются с такой скоростью, что ресурсы, необходимые для достижения этой внутренней задачи, являются огромной проблемой.

В работе представлена разработка верификационного IP-блока, предназначенного для создания микросистем на основе электронных схем преобразования и обработки сигналов с использованием эффективного протокола обмена информацией I2C.

УДК: 681.3:004

ГРНТ: 28.23.00

## ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1.Y.-J. Chang, Y.-T. Lee, and T.-C. Wang. NTHU-Route 2.0: a fast and stable global router. In Proceedings of the 2008 International Conference on Computer-Aided Design (ICCAD 2008), pages 338–343, 2008.

2.I2C-bus specification and user manual Rev. 6 — 4 April 2014.

3.Parthipan, Deepak Siddharth, UVM Verification of an SPI MASTER Core, (2018). Thesis. Rochester Institute of Technology. Accessed from <http://scholarworks.rit.edu/theses/9793>.

4.William K. Hardware Design Verification: Simulation and Formal Method-Based Approaches. Prentice Hall PTR, 2005. 624 p.

---

## ИНФОРМАЦИОННО-РЕКОМЕНДАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА В РЕСТАВРАЦИИ

---

**Курбанова Назакет Гаджи кызы**

Кандидат технических наук, доцент,  
кафедра «Медицинская и биологическая физика»,  
Азербайджанский Медицинский Университет, г.Баку

**Гаджиев Заур Азиз оглы**

Кандидат технических наук, инженер,  
«Центр организации и управления информационных систем»  
Азербайджанский Медицинский Университет, г.Баку

## INFORMATION AND RECOMMENDATION SYSTEM IN RESTORATION

**Gurbanova Nazakat Haji**

Ph.D, assistant of professor,  
department “Medical and biological physics”,  
Azerbaijan Medical University, Baku s.

**Hajiyev Zaur Aziz**

Ph.D, engineer,  
“Center for Organization and Management of Information Systems”,  
Azerbaijan Medical University, Baku s.  
DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.1.76.897

## АННОТАЦИЯ

Информационно-рекомендательная система построена для центра реставрации предметов. Система состоит из модулей картотека, рекомендаций, редактирования изображений. Во всех модулях информация представляется в соответствующих базах данных. Рекомендательная часть системы предлагает образцы процессов реставрации типовых случаев для текущего предмета.

## ABSTRACT

An information and recommendation system built for the object restoration center. The system consists of modules card index, recommendations, image editing. In all modules, information presented in the respective databases. The advisory part of the system offers examples of restoration processes for typical cases for the current subject.

**Ключевые слова:** информационно-рекомендательная система, центр реставрации, база данных, банк данных, модуль.

**Key words:** information and recommendation system, restoration center, database, data bank, module.

Применение информационных технологий во многих областях связано с необходимостью обработки большого объема информации различного формата, возможностью разностороннего анализа предметной области, принятие решения в сложных ситуациях, объективной оценки, исключением субъективизма. Одной из таких является область искусства, в

частности музейное дело. Данная область отличается тем, что музеи как хранилища большого количества экспонатов, также являются исследовательской мастерской для работы над хранимыми предметами. Центр реставрации является организацией, где хранится и ведется восстановительная работа над экспонатами. Одной из основных отличительных черт центра является

ведение работы над разнообразными по своей форме, структуре, составу и материалу экспонатами, их реставрация, приведение первоначальному виду. Для проведения работы реставратор снабжен большим количеством инструментов, которые помогают в процессе. Но приведение первоначальному виду помимо инструментов, требует индивидуального подхода. Индивидуальный подход не должен испортить первоначальный вид изделия и поэтому необходимо проводить всестороннее исследование. Несмотря на то, что над изделием работает один или более одного человека, но коллективная в этом процессе направляет реставратора в его деятельности. Во всех направлениях работы реставраторов роль информационных технологий оценивается вкладом на конкретный процесс. Множество различных предметов для реставрации требуют большого анализа его текущего состояния, использование предыдущих опытов, а также учитывать развитие науки и техники и использование современных подходов. Для решения этих вопросов при таком многообразии предметов с их спецификой применение информационных технологий позволяет решению задачи систематизации предметов реставрации, экономии временных ресурсов на поиск информации в хранилище, а также получить информацию о текущем состоянии изделия, использовать предыдущие опыты специалистов, получение поэтапной помощи в виде рекомендаций. Информационно-рекомендательная система построена для выполнения этих задач для центра реставрации, в определенном контексте, выполняющей роль музея-хранилища.

История использования современных информационных технологий в музеях насчитывает более трёх десятилетий. Все они активно используют достижения компьютерных технологий и АИПС (автоматизированную информационно-поисковую систему) для учёта, как старых поступлений, так и новых. Одной из которых является «КАМИС». Система может работать с единой музейной базой данных, что даёт возможность просмотра информации о коллекции музея по фондам, хранителям, типам описания, делает более эффективным механизм запросов к БД, а также использование в описании музейных предметов иерархических справочников и тезаурусов [1]. Применение такой системы со многими возможностями по отношению музеев с узким профилем не всегда оправдано относительно средств, масштаба. Являясь отдельной единицей центр реставрации включает в себя специфические функции, касающиеся только процесса реставрации.

Реставрация – это комплекс мер по восстановлению облика предмета, максимально приближенного первоначальному. Эти работы

выполняет специалист реставратор. Реставрация, как правило, является необратимым процессом, поэтому необходимо тщательное предварительное исследование предмета историками и реставраторами для выработки наиболее оптимального конечного результата. Состояние современной реставрации – это не застывший, а постоянно развивающийся процесс. Даже когда будут созданы более совершенные приборы, которые вооружат реставраторов информацией, позволяющей ставить безошибочные диагнозы в лечении памятников культуры, значение «человеческого фактора» останется важнейшим элементом процесса сохранения культурного наследия [2].

Современные цифровые технологии используются в реставрации, консервации и хранении предметов искусства и исторических артефактов. Дело в том, что исторический объект может быть хрупок, он не возобновляется в подлинном смысле, поэтому реставраторы, как и врачи, выполняют правило «не навреди». Кроме того, такие технологии позволяют провести виртуальную реконструкцию утраченных деталей объекта без взаимодействия с подлинником [3].

В настоящее время большинство музеев участвуют в программах оцифровки и копирования уникальных фондов. Процессы внедрения в музеи электронных коллекций приводят к необходимости создания автоматизированных систем учета фондов, баз видеоданных, систем удобного хранения и распределения видеоданных, а также автоматизации реставрации графических данных, в частности изображений текстовых и фотографических документов [4].

Приведенная в статье информационная система построена для центра реставрации, куда поступают предметы для реставрации из республиканских, городских, краеведческих музеев и частных коллекций. При этом основными критериями являются качественная работа без вреда изделию, сокращение сроков реставрации, бюджетность, вовлечение специалистов-реставраторов в работу с принятием решения о степени реставрационного вмешательства.

Выделяются направления в реставрации живописи, архитектуры, металла, ткани, скульптуры, бумаги, дерева. Все этапы консервации и реставрации, описание состояния предмета до и после реставрационных мероприятий фиксируются в паспорте реставрации [2].

В процессе реставрации информационные технологии применяются в нескольких направлениях. И поэтому информационно-рекомендательная система построена по модульному принципу, где информационными источниками являются соответствующие базы данных (БД) (рис.1).

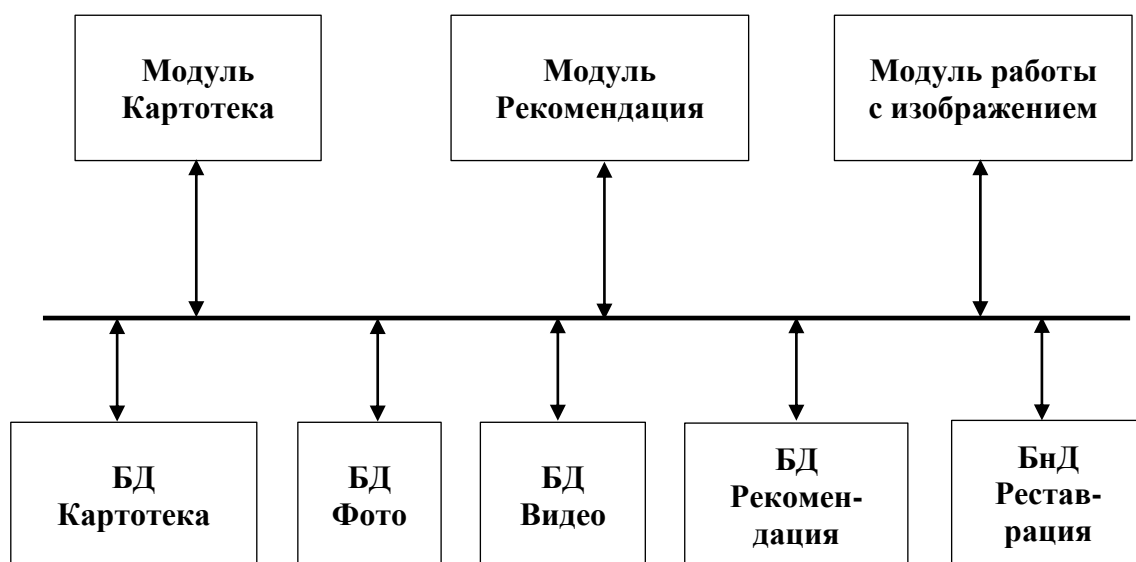


Рисунок 1. Структурная схема информационно-рекомендательной системы

Стартовым является модуль картотеки, в базе данных, которой происходит фиксация, учет и систематизация поступившего предмета на реставрацию. Предмету присваивается учетный номер, затем проводится систематизация по типу изделия. В центре выделяются подразделения для реставрации предметов прикладного искусства, изделий из металла, ковры, ткани, мебель, живопись и т.д. Исходя из этого любое поступившее изделие получив единый учетный номер анализируется, включается в базу по своему типу.

В результате рассмотрения поступившего изделия составляется его паспорт и заносится в базу данных картотеки. К паспортным данным относятся: учетный номер; тип изделия; источник и дата поступления; акт о принятии; название предмета; автор; страна; город; школа; материал; размер, техника; заключения и корректировки исследователей; состояние предмета; повреждения; рассматриваемый отдел; реставратор; научный совет; сроки реставрации: дата поступления и сдачи; информация о повторной реставрации; процессы реставрации: монтаж, дезинфекция, мытье, механическая чистка, консервация, закрепление цветовых покровов и т.д.; дополнительные сведения; номер контейнера; фото фиксация: до реставрации, во время реставрации, после реставрации; видео процесса реставрации.

Эти данные составляют основу информационной части системы. Одной из важных аспектов при строении базы данных является классификация изделия, т.е. определение типа. В музеи поступают различные изделия, по типу которых происходит их систематизация. К ним относятся, например, ковры ручной работы, различная посуда, ювелирные изделия, мебель, художественное произведение и т.д. Важным при строении базы данных является фиксация каждого изделия в соответствии его типу. В системе в зависимости от типа изделия его характеристики различны, например, необходимо для ковра указать его размер, технику и школу ковра, а также размер

реставрируемого участка. Для посуды имеет значение его материал, т.е. он фаянсовый, фарфоровый, медный и т.д. А также необходимо указывать размер и площадь реставрируемой части посуды. В случае реставрации мебели указываются размер предмета, участки и материалы подлежащие реставрации. Это может быть, как твердая, так и мягкие части мебели. Исходя из вышесказанного одним из основных требований строению базы данных правильная классификация изделия и для каждого типа изделий представление характеристик присущих только им. Учетный номер является уникальным в базе данных, а сама база разделяется по типам изделий. Систематизация происходит по типам реставрируемых предметов.

Наряду с основными характеристиками в базу данных заносится информация о поврежденных частях изделий, требующих реставрации. Например, для ковров могут быть порванные и обесцвеченные участки, для посуды сломанная или вмятая часть, для художественного произведения изменение цвета, для мебели сломанные части, утрата первоначального цвета, полировки и т.д. Вся эта информация фиксируется в базе данных, чтобы по любым из этих характеристик найти изделие и получить полную информацию о нем и о процессе реставрации. Данная информация может быть полезной при поиске по всем его характеристикам предмета, а самое главное по части реставрации. Так как в базе данных имеется информация о реставрируемых частях пользователь может получить эту информацию для дальнейших действий. Для визуализации всех процессов в базе хранятся фото и видео приложения относительно этого экземпляра.

Рекомендательная часть системы представляет собой информацию в виде рекомендаций группы специалистов или консультативного совета по этапам реставрации конкретного изделия, о процессе реставрации, упущениях в процессе и оценке качества конечного результата. Для этого в систему включен модуль рекомендаций с

соответствующей базой данных. Задача рекомендательной системы – проинформировать пользователя о товаре, который ему может быть наиболее интересен в данный момент времени. Рекомендательные системы — это комплексы алгоритмов, программы и сервисы, основная задача которых предсказать, какие объекты (товары или услуги) будут интересны пользователю, имея информацию о его профиле либо иные данные [5,6].

Пользователь системы после регистрации экземпляра с фото и видео приложениями его первоначального вида начинает работу по планированию процесса реставрации с использованием рекомендательного модуля системы. При этом по анализу экземпляра после фильтрации создается список рекомендованных решений для данного случая, с приоритетом совпадения больше характеристик с исходным предметом.

Если в базе по этому типу экземпляра в модуле не существуют рекомендаций по реставрации, то консультанты создают свой блок рекомендаций. Такой подход открытой рекомендательной базы позволяет вовлечь в процесс планирования реставрации и других специалистов для получения более стандартного, квалифицированного решения задачи. На каждом этапе процесса реставрации пользователь системы включает в базу фото и видео материалы. Рекомендательная часть базы контролируется специалистами, а ее база дополняется методом отбора наилучших результатов реставрации, использования оригинальных идей и подходов. Весь этот материал обязательно визуализируется с фото и видео приложениями о ходе всего процесса реставрации, начиная с первоначального вида и заканчивая конечным результатом. При обращении в модуль рекомендации в соответствующей базе пользователю предлагаются варианты существующих реставрационных мероприятий наиболее типичные для текущего состояния предмета. При не явном обнаружении предлагаются профили с предпочтением совпадения хоть какой-то части характеристики. Связь баз данных картотеки и рекомендаций осуществляется по типу и определенным характеристикам изделия.

В реставрационном процессе многие работы связаны с обработкой изображений. Поэтому одним из составляющих системы являются работы связанные с обработкой изображения. Информационно-рекомендательная система содержит модуль для работы с изображением. При этом в состав модуля наряду с основными данными о реставрируемом изделии входит блок обработки изображения. Процесс обработки задействуется при необходимости работы над изображениями реставрируемого экземпляра.

Информационно-рекомендательная система помимо показа изображения снабжена инструментами для редактирования его в текущий момент просмотра. Но прежде всего до проведения

редактирования необходима организация участия специалистов в процессе редактирования и корректировки. При этом возможно участие одного специалиста-реставратора или чаще всего совета реставраторов-консультантов.

Для непосредственного вмешательства в процесс специалистов в реальном масштабе времени в системе предусмотрены инструменты редактирования. По совету специалистов проводятся соответствующие корректировки. При наличии инструментов можно провести реставрацию определенных участков предмета или целиком. Создавая образ с помощью инструментов представленных средствами информационных технологий, реставратор получает образец реставрируемого предмета, в том числе образцы участков, которые должны быть отреставрированы.

Предоставленные инструменты могут быть встроены в саму программу информационно-рекомендательной системы, а также разработаны как отдельные приложения. Так как перечень реставрируемых предметов представляет собой различные типы изделий для консультации участвуют специалисты разных профилей. Весь процесс реставрации происходит с начала фиксации самого предмета с его характеристиками и изображением в информационно-рекомендательной системе.

С увеличением в базах данных готовых отреставрированных изделий информация поступает в банк данных – БНД «Реставрация». В банке данных представляются наиболее характерные процессы реставрации по типам изделий. Из базы данных уникальные случаи, получившие статус отреставрированных, поступают в банк данных, систематизируются по типам предметов. Банк данных накапливается информацией, которая апробирована в процессе реставрации и может быть использована специалистами, реставраторами, а также функционировать в автономном режиме.

В построенной информационно-рекомендательной системе фиксируется информация о процессе реставрации и рекомендации, по конкретному изделию и она является полезной как для начинающих реставраторов, так и для специалистов занятых в процессе улучшения методов реставрации.

Таким образом, использование информационно-рекомендательной системы дает возможность регистрации экземпляров реставрации в базе данных, поиска и просмотра какой-то категории экземпляров до и после выполнения реставрационных работ, а также получения совета специалистов и дополнения рекомендательных советов по решению вопроса реставрации на примере выполненных работ с фото и видео визуализацией этапов реставрации.

#### Список литературы

1. <http://www.kamis.ru>

2.Степанова Ю.В. Основы реставрации: учебное пособие / Ю.В. Степанова. – Тверь: Твер. гос. ун-т, 2018. – 56 с.

3.Кудрявцева Е.А., Кононова О.С., Юхин С.С. Цифровая реставрация и компьютерное моделирование узорных тканей средствами информационных технологий // Инженерный вестник Дона, №4, 2019, С.13

4.Канунова Е.Е. Информационная система регионального музея: структура, опыт разработки и

использования // Научное обозрение. Технические науки. – 2014. – № 1. – С. 179-179

5.Tang T., McCalla G. Smart Recommendation for an Evolving eLearning System: Architecture and Experiment // International Journal on e-Learning.— 2005.— Vol. 4, no. 1.— P. 105–129.

6.Катаев М.Ю., Лосева Н.В., Булышева Л.А. Структура информационной рекомендательной системы поддержки принятия решений при оказании услуг государственным учреждением // Доклады ТУСУРа, 2018, том 21, № 2, с.83-87

УДК: 681.3:004

ГРНТ: 28.23.00

## ИНФОРМАТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НАСКАЛЬНЫХ РИСУНКОВ РАЗЛИЧНЫХ СТРАН

*Кязим-Заде Айдын Кязим*

*Кандидат технических наук, доцент*

*Кафедра “Информационные Технологии и Системы”*

*Азербайджанский университет архитектуры и строительства*

## INFORMATIVE FEATURES OF ROCK PICTURES OF VARIOUS COUNTRIES

*Kazim-Zada Aydin Kazim*

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

*Department of "Information Technologies and Systems"*

*Azerbaijan University of Architecture and Construction*

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2020.1.76.896

### АННОТАЦИЯ

В статье приведены примеры петроглифов России, Средней и Центральной Азии, Гобустана Азербайджанской Республики и других стран. Определены и исследуются информативные признаки наскальных рисунков. Приведена структура информационно-поисковой системы. Рассмотрен ряд симметричных наскальных изображений. Приведены графики плотности распределения изображений оленей Гобустана. По информативным признакам происходит процесс распознавания и идентификации петроглифов.

### ABSTRACT

The article provides examples of petroglyphs of Russia, Central and Central Asia, Gobustan of the Republic of Azerbaijan and other countries. The informative features of rock paintings are identified and investigated. The structure of the information retrieval system is given. A number of symmetrical rock paintings are considered. The graphs of the distribution density of images of Gobustan deer are presented. The process of recognition and identification of petroglyphs takes place on the basis of informative features.

**Ключевые слова:** информативные признаки, петроглифы, наскальные изображения, информационно-поисковая система, симметрия, плотность распределения, распознавание.

**Key words:** informative signs, petroglyphs, rock carvings, information retrieval system, symmetry, distribution density, recognition.

### 1. Введение.

На всех континентах, более чем в ста странах мира найдено несколько десятков миллионов наскальных рисунков. Наскальные рисунки, или петроглифы, для нынешнего и последующих поколений представляют собой источник информации о жизни наших древних предках.

Наскальные рисунки имеются и на территории России: Сибирь, Урал, Алтай, Бурятия, оз. Байкал и т.д.; в средней и центральной Азии, в Грузии, в Азербайджане, в Иране, в Турции и т.д. И это только близлежащие, граничащие друг с другом страны. В Азербайджане, в горах Гобустана расположен историко-художественный заповедник наскальных изображений.

### 2. Постановка задачи

Данные петроглифы можно разделить на следующие основные группы:

1. Изображение живых существ (люди, дикие животные, домашние животные, птицы, рыбы и т.д.);

2. Изображения предметов быта (домашний обиход, орудия труда, предметы для охоты и т.д.);

3. Растительные элементы (деревья, кустарники, цветы и т.д.)

4. Элементы различной формы; и т.д.

Исследуя данные группы наскальных изображений определяются их информативные